

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

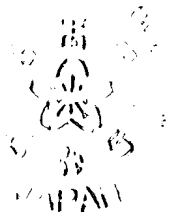
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 1 月    6 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 2 2 1 1 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 2 2 1 1 5 ]

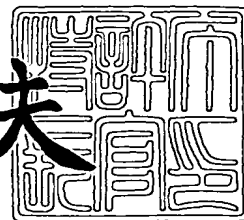
出      願      人            株 式 会 社 沖 デ ー タ  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    8 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 6 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 SI903730

【提出日】 平成14年11月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目 1 1 番 2 2 号 株式会社沖データ  
                                内

    【氏名】 芹沢 隆司

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目 1 1 番 2 2 号 株式会社沖データ  
                                内

    【氏名】 佐藤 浩明

【特許出願人】

    【識別番号】 591044164

    【氏名又は名称】 株式会社沖データ

【代理人】

    【識別番号】 100096426

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 川合 誠

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089635

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

    【識別番号】 100116207

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青木 俊明

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012184

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407117

【包括委任状番号】 9407119

【包括委任状番号】 0115887

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 像担持体と、

(b) 該像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視像化する現像部材と、

(c) 該現像部材との間に所定の間隙を置いて配設され、前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材と、

(d) 前記現像部材に第 1 の電圧を、前記トナー供給部材に第 2 の電圧を供給するための電圧制御部とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記所定の間隙は、0.05～1.0〔mm〕にされる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記第 1 の電圧と第 2 の電圧との電位差は、130〔V〕以上とされ、放電開始電圧より低くされる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記トナーの凝集度は 25〔%〕以下にされる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 (a) 像担持体と、

(b) 該像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視像化する現像部材と、

(c) 該現像部材との間に所定の間隙を置いて配設され、前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材とを有するとともに、

(d) 該トナー供給部材には表面に凹凸が形成されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 前記トナー供給部材は導電性材料で形成される請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記凹凸は、長手方向に延ばされて形成され、凸部の高さが 10～1000〔μm〕であり、ピッチが 10～1500〔μm〕である請求項 5 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、画像形成装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、プリンタ、ファクシミリ、複写機等の電子写真プロセスを用いた画像形成装置においては、感光体ドラムの表面が、帯電ローラによって一様に、かつ、均一に帯電させられ、露光装置によって露光され、感光体ドラムの表面に静電潜像が形成され、該静電潜像が現像装置によって現像されてトナー像になり、該トナー像が転写ローラによって記録用紙に転写されるようになっていて、そして、トナー像が転写された記録用紙は定着装置に送られ、定着装置においてトナー像は記録用紙に定着される。

**【0003】**

また、前記現像装置として、例えば、非磁性一成分現像方式による現像装置を使用することができる。この種の現像装置においては、現像剤として非磁性のトナーが使用され、該トナーによって現像ローラ上に薄層が形成され、感光体ドラムと接触又は非接触の状態で、感光体ドラム上に形成された静電潜像をトナーによって可視像化し、トナー像を形成するようになっていて、

**【0004】**

この場合、トナーを帯電させるために、トナー同士の摩擦のほかに、トナーと現像ローラとの摩擦、トナーと現像ブレードとの摩擦等が利用されるようになっていて、

**【0005】**

ところで、前記現像装置において、現像ローラ上に薄層を形成するために、現像ローラと接触させてトナー供給ローラが配設され、該トナー供給ローラの周面にトナーを付着させた後、トナー供給ローラを現像ローラに押し付けた状態で、現像ローラとトナー供給ローラとを同じ方向に回転させることによって、トナー供給ローラに付着しているトナーを現像ローラに供給するようにしている。

**【0006】**

図2は従来の画像形成装置の概略図である。

【0007】

図に示されるように、10は現像装置ケース、11は矢印A方向に回転させられる感光体ドラム、12は、矢印B方向に回転させられ、前記感光体ドラム11を一様に、かつ、均一に帯電させる帯電ローラ、13は感光体ドラム11の表面を露光して静電潜像を形成するLEDヘッドであり、該LEDヘッド13は、感光体ドラム11に光を照射し、感光体ドラム11上の画像に対応する画像部の表面電位を実質0〔V〕にする。

【0008】

また、15は前記現像装置ケース10に対して着脱自在に配設されたトナーカートリッジ、17は、前記感光体ドラム11に接触させて配設され、矢印C方向に回転させられる現像ローラ、16は、該現像ローラ17に接触させて配設され、矢印D方向に回転させられるトナー供給ローラであり、前記トナーカートリッジ15から落下したトナーは、トナー供給ローラ16によって現像ローラ17に供給され、現像ブレード14によって現像ローラ17の表面にトナーの薄層が形成される。

【0009】

前記現像ローラ17に供給されたトナーは、前記画像部に付着させられ、前記静電潜像はトナー像になる。

【0010】

続いて、感光体ドラム11上のトナー像は、矢印E方向に回転させられる転写ローラ18によって記録用紙19に転写される。そして、転写後、感光体ドラム11上に残留したトナーはクリーニングブレード20によって掻（か）き取られ、廃トナーとなってトナーカートリッジ15内に形成された廃トナー槽15aに収容される。なお、21は、トナーカートリッジ15から現像装置ケース10内に落下したトナーを攪拌（かくはん）するとともに、トナー供給ローラ16に供給するための攪拌バーである。

【0011】

次に、前記トナー供給ローラ16、現像ローラ17、現像ブレード14及び感

光体ドラム 11 について説明する。

【0012】

図 3 は従来の画像形成装置の要部を示す概念図である。

【0013】

図において、13 は LED ヘッド、16 はスポンジ製のトナー供給ローラであり、該トナー供給ローラ 16 は、表面処理が施されてセル目状の構造を有し、ゴム製の現像ローラ 17 に対して所定の押付圧で押圧させられる。また、該現像ローラ 17 は、感光体ドラム 11 に対して所定の押付圧で押圧させられる（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0014】

前記感光体ドラム 11 は 150 [mm/s] で、現像ローラ 17 は 192 [mm/s] で、トナー供給ローラ 16 は 99 [mm/s] でそれぞれ矢印 A、C、D 方向に回転させられる。

【0015】

また、14 は厚さが 0.08 [mm] の金属製の現像ブレードであり、該現像ブレード 14 の先端は、現像ローラ 17 に押圧させられる。そして、トナー供給ローラ 16 には、電源 E1 によって -330 [V] の電圧（以下「トナー供給バイアス」という。）が印加され、現像ローラ 17 には電源 E2 によって -200 [V] の電圧（以下「現像バイアス」という。）が印加される。前記トナー供給ローラ 16 の表面に付着させられ、トナー供給ローラ 16 の回転に伴って搬送されたトナーは、現像ローラ 17 との摩擦によって負の極性に帯電され、現像ローラ 17 に供給される。

【0016】

さらに、現像ローラ 17 上において、現像ブレード 14 によってトナーの層厚が均一にされる。そして、現像ローラ 17 上のトナーは、感光体ドラム 11 上の画像部に付着し、トナー像を形成する。

【0017】

【特許文献 1】

特開 2001-242701 号公報

**【0018】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記従来の画像形成装置においては、トナー供給ローラ16が現像ローラ17に押圧され、しかも、トナー供給ローラ16と現像ローラ17とは同じ方向に回転させられるので、トナー供給ローラ16に大きな負荷トルクが加わり、感光体ドラム11にも大きな負荷トルクが加わってしまう。また、トナー供給ローラ16はスポンジ製であるので、トナー供給ローラ16の摩耗量が多く、それに伴って、トナー供給ローラ16の電気的特性が劣化してしまう。

**【0019】**

そして、トナー供給ローラ16と現像ローラ17とが同じ方向に回転させられるので、トナー供給ローラ16と現像ローラ17との間においてトナーが大きな押付力で押され、摩耗、凝集等が発生し、トナーの電気的特性も劣化してしまう。

**【0020】**

その結果、コントラストが高い正規の画像を形成することができず、画像品位が低下してしまう。

**【0021】**

本発明は、前記従来の画像形成装置の問題点を解決して、画像品位を向上させることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

**【0022】****【課題を解決するための手段】**

そのために、本発明の画像形成装置においては、像担持体と、該像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視像化する現像部材と、該現像部材との間に所定の間隙（げき）を置いて配設され、前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材と、前記現像部材に第1の電圧を、前記トナー供給部材に第2の電圧を供給するための電圧制御部とを有する。

**【0023】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。



**【0024】**

図4は本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の概略図である。

**【0025】**

図に示されるように、10は筐（きょう）体としての現像装置ケース、11は矢印A方向に回転させられる像担持体としての感光体ドラム、12は、矢印B方向に回転させられ、前記感光体ドラム11を一様に、かつ、均一に帯電させる帯電装置としての帯電ローラ、13は感光体ドラム11の表面を露光して静電潜像を形成する露光装置としてのLEDヘッドであり、該LEDヘッド13は、感光体ドラム11に光を照射し、感光体ドラム11上の画像に対応する画像部の表面電位を実質0〔V〕にする。

**【0026】**

また、15は前記現像装置ケース10に対して着脱自在に配設されたトナー収容体としてのトナーカートリッジ、17は、前記感光体ドラム11に接触させて配設され、矢印C方向に回転させられ、感光体ドラム11上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視像化するトナー担持体及び現像部材としての現像ローラ、46は、該現像ローラ17との間に所定の間隙を置いて配設され、矢印D方向に回転させられるトナー供給部材としてのトナー供給ローラであり、前記トナーカートリッジ15から落下したトナーは、トナー供給ローラ46によって現像ローラ17に供給され、層厚規制部材としての現像ブレード14によって現像ローラ17の表面にトナーの薄層が形成される。

**【0027】**

前記現像ローラ17に供給されたトナーは、前記画像部に付着させられ、静電潜像はトナー像になる。

**【0028】**

続いて、感光体ドラム11上のトナー像は、矢印E方向に回転させられる転写装置としての転写ローラ18によって記録媒体としての記録用紙19に転写される。そして、転写後、感光体ドラム11上に残留したトナーはクリーニング装置としてのクリーニングブレード20によって掻き取られ、廃トナーとなってトナーカートリッジ15内の廃トナー槽15aに収容される。なお、21は、トナー

カートリッジ 15 から現像装置ケース 10 内に落下したトナーを攪拌するとともに、トナー供給ローラ 46 に供給するための攪拌バーである。

【0029】

次に、前記感光体ドラム 11、現像ブレード 14、現像ローラ 17 及びトナー供給ローラ 46 について説明する。

【0030】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の要部を示す第 1 の概念図、図 5 は本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の要部を示す第 2 の概念図である。

【0031】

図において、13 は LED ヘッド、46 はスポンジ製のトナー供給ローラであり、該トナー供給ローラ 46 は、セル目状の構造を有し、現像ローラ 17 と所定の間隙を置いて配設される。また、17 はゴム製の現像ローラであり、該現像ローラ 17 は、感光体ドラム 11 に対して所定の押付圧で押圧させられる。

【0032】

前記感光体ドラム 11 は 150 [mm/s] で、現像ローラ 17 は 192 [mm/s] で、トナー供給ローラ 46 は 99 [mm/s] でそれぞれ矢印 A、C、D 方向に回転させられる。

【0033】

また、14 は厚さが 0.08 [mm] の金属製の現像ブレードであり、該現像ブレード 14 の先端は、現像ローラ 17 に押圧させられる。そして、図示されない電圧制御部による制御に基づいて、トナー供給ローラ 46 には、電源 E1 によって従来の -330 [V] より高い（絶対値が大きい）所定の電圧のトナー供給バイアスが印加され、現像ローラ 17 には電源 E2 によって -200 [V] の現像バイアスが印加される。前記トナー供給ローラ 46 の表面に付着させられて負の極性に帯電され、トナー供給ローラ 46 の回転に伴って搬送されたトナーは、現像ローラ 17 に供給される。なお、前記現像バイアスによって第 1 の電圧が、トナー供給バイアスによって第 2 の電圧が構成される。

【0034】

さらに、現像ローラ 17 上において、現像ブレード 14 によってトナーの層厚が均一にされる。そして、現像ローラ 17 上のトナーは、感光体ドラム 11 上の画像部に付着し、トナー像を形成する。

#### 【0035】

ところで、トナー供給ローラ 46 の外周面と現像ローラ 17 の外周面との間の距離、すなわち、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 と間の間隙を表すギャップ  $g$  を  $0.05 \sim 1$  [mm] とすると、トナー供給ローラ 46 から現像ローラ 17 にトナーを効率よく供給することができ、前記ギャップ  $g$  を  $1$  [mm] 以上にすると、トナーを効率よく供給することができず、画像品位が低下することが実験結果から確認されている。そこで、現像ローラ 17 の直径  $d_a$  を  $20.24$  [mm] とし、現像ローラ 17 とトナー供給ローラ 46 との軸間の距離  $L_1$  を  $18.14$  [mm] としたとき、トナー供給ローラ 46 の直径  $d_s$  を  $15.94 \sim 14.04$  [mm] にするのが好ましい。

#### 【0036】

また、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とが非接触状態にされるので、トナー供給バイアスを、従来の  $-330$  [V] のままにすると、トナーの搬送能力が低くなり、現像ローラ 17 に十分な量のトナーを供給することができず、かすれが発生し、画像品位が低下してしまう。

#### 【0037】

そこで、前述されたように従来より高いトナー供給バイアスをトナー供給ローラ 46 に印加し、現像バイアスとトナー供給バイアスとの電位差を  $130$  [V] 以上にするようにしている。

#### 【0038】

また、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とが非接触状態にされるので、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 との間においてトナーを摩擦によって帯電させることができない。そこで、凝集度が低い（流動性が高い）トナーが使用される。ここで、上段の網の目を  $150$  [ $\mu\text{m}$ ] とし、中段の網の目を  $75$  [ $\mu\text{m}$ ] とし、下段の網の目を  $45$  [ $\mu\text{m}$ ] とし、各網を組み合わせ、上段の網上にトナーを  $4$  [g] 乗せて、振動させたときに、上段の網に残った量が  $w_1$  [m

g] であり、中段の網に残った量が  $w_2$  [mg] であり、下段の網に残った量が  $w_3$  [mg] である場合、トナーの凝集度  $E$  は、

$$E = \left\{ (1/4) \cdot (5 \cdot w_1 / 5 + 3 \cdot w_2 / 5 + 1 \cdot w_3 / 5) \right\} \cdot 100 [\%]$$

になる。なお、凝集度が低いということは、トナーがサラサラしていて、凝集することが少なく、各網の目を通り抜ける量の比率が高いことを意味する。

#### 【0039】

前述されたような、現像ローラ 17 に対してトナー供給ローラ 46 が非接触状態に置かれた現像装置においては、トナーの凝集度が 25 [%] 以下でないと、トナーの電気的特性を満たすことができず、かすれが発生することが実験結果から確認されている。また、現像ローラ 17 に対してトナー供給ローラ 46 が非接触状態に置かれているので、トナー供給ローラ 46 の回転速度が従来のトナー供給ローラ 16 (図 2 参照) の回転速度と比較して、1.5 倍に高くされ、トナー供給ローラ 46 によるトナーの供給能力を高くするようにしている。そのために、現像ローラ 17 の端部に配設された図示されない第 1 のギヤ、及びトナー供給ローラ 46 の端部に配設された図示されない第 2 のギヤの間に配設されたアイドルギヤ 25 の歯数が所定の値に設定される。

#### 【0040】

前記構成の画像形成装置において、トナーカートリッジ 15 (図 4) から現像装置ケース 10 内に落下した 0 [V] の電位のトナーは、トナー供給ローラ 46 に供給され、従来の 1.5 倍の周速度で搬送される。また、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 との電位差が 130 ~ 600 [V] にされ、トナーは、前記電位差でギャップ  $g$  があっても、トナー供給ローラ 46 から現像ローラ 17 に供給され、吸着される。このとき、現像ローラ 17 上に供給されたトナーは負の極性に帯電させられていて、感光体ドラム 11 上の画像部に付着させられる。

#### 【0041】

次に、ギャップ  $g$  を 0.01 ~ 1.4 [mm] の範囲で変化させて実験を行ったときの実験結果を表 1 に示す。

#### 【0042】

【表 1】

ギャップ [mm] g	かすれの 発生	備 考
0.01	無	
0.05	無	
0.1	無	
0.2	無	
0.4	無	
0.6	無	
0.8	無	
1.0	無	
1.2	有	現像ローラへのトナーの供給が少ない
1.4	有	現像ローラへのトナーの供給が少ない

## 【0043】

実験のための条件は次のとおりである。すなわち、現像バイアスを $-200$  [V] に、トナー供給バイアスを $-470$  [V] に設定し、現像ローラ 17 を導電性シャフトの周囲にゴム弾性層（ウレタンゴム）を配設することによって形成し、現像ブレード 14 は、材質を SUS304B-TA とし、厚さを $0.08$  [mm] とし、先端 R（アール）を $0.275$  とするとともに、先端を折り曲げて現像ローラ 17 に当接させた。

## 【0044】

そして、 $5$  [%] デューティの横棒印刷パターンで、 $20000$  枚の連続印刷を行い、その後、ベタ黒（ $100$  [%] デューティ）印刷、 $2 \times 2$  パターン（ $50$  [%] デューティ）印刷、及び 1 ドット罫線複数本印刷を行って、かすれの発生の有無を判定した。

## 【0045】

また、かすれ発生の有無については、ベタ黒印刷及び  $2 \times 2$  パターン印刷においては、白筋が目で見える場合にかすれの発生があると判定し、1 ドット罫線複数本印刷においては、複数本の 1 ドット罫線で複数のドットラインにわたっ

でドット抜けが出た場合にかすれの発生が有ると判定し、一つのドットラインにだけドット抜けが出た場合にかすれの発生が無いと判定する。

【0046】

このような条件で実験を行ったところ、ギャップ  $g$  を 1.0 [mm] より大きくすると、かすれの発生が有り、現像ローラ 17 へのトナーの供給が少なく、ギャップ  $g$  を 1.0 [mm] 以下にした場合にはかすれの発生が無いことが分かるので、ギャップ  $g$  を 1.0 [mm] 以下にするのが好ましい。ところが、トナー供給ローラ 46 の製造上のばらつき、組立精度等を考慮すると、ギャップ  $g$  が 0.05 [mm] 以上である場合には、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とが接触することはないが、ギャップ  $g$  が 0.05 [mm] より小さい場合、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とが接触することが考えられる。トナー供給ローラ 46 を精度良く製造するとギャップ  $g$  を 0.01 [mm] にしてもトナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とが接触するのを防止することができるが、画像形成装置のコストがその分著しく高くなってしまう。

【0047】

そこで、ギャップ  $g$  を

$$0.05 \leq g \leq 1.0 \text{ [mm]}$$

以下にすることが望ましい。

【0048】

次に、トナー供給バイアスについて説明する。そして、トナー供給バイアスを  $-310 \sim -850$  [V] の範囲で変化させて実験を行ったときの実験結果を表 2 に示す。

【0049】

【表 2】

ギャップ $g$ [mm]	トケ 供給電圧 [V]	か す れ の 発 生
0.05	-310	有
	-320	有
	-330	無
	-340	無
	-350	無
	-400	無
	-450	無
	-500	無
	-600	無
	-650	無
	-700	無
	-750	無
	-800	無
	-850	無(トケ供給ローラ と現像ローラ との間で放電)
1.0	-310	有
	-320	有
	-330	無
	-340	無
	-350	無
	-400	無
	-450	無
	-500	無
	-600	無
	-650	無
	-700	無
	-750	無
	-800	無
	-850	無

【0050】

この場合、前述された条件と同じ条件で実験を行い、ギャップ  $g$  を前記適正な範囲の最小値及び最大値を採って 0.05 [mm]、1.0 [mm] とした。

## 【0051】

実験を行ったところ、ギャップ  $g$  が 0.05 [mm]、1.0 [mm] のいずれの場合にも、トナー供給バイアスが -330 [V] 以上であり、現像バイアスとの電位差が 130 [V] 以上であれば、かすれの発生は無かった。なお、トナー供給バイアスが -330 [V] より低く、電位差が 130 [V] より小さい場合には、かすれの発生があった。これは、トナー供給ローラ 46 から現像ローラ 17 へのトナーの供給が少ないからであると考えられる。

## 【0052】

また、ギャップ  $g$  が 0.05 [mm] の場合、トナー供給バイアスが -850 [V] 以上であり、現像ローラ 17 との電位差が放電開始電圧を表す 650 [V] 以上になると、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 との間で放電が起こってしまった。

## 【0053】

したがって、トナー供給バイアスは -330 [V] 以上であり、-600 [V] 以下にするのが望ましく、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 との電位差は 130 [V] 以上、前記放電開始電圧より低くされる。

## 【0054】

次に、トナーの凝集度について説明する。そして、トナーの凝集度を 15～35 [%] の範囲で変化させて実験を行ったときの実験結果を表 3 に示す。

## 【0055】



【表 3】

ギャップ g [mm]	凝集度 [%]	かすれの発生
0.05	15	無
	20	無
	25	無
	30	有
	35	有
1.0	15	無
	20	無
	25	無
	30	有
	35	有

## 【0056】

この場合、前述された条件と同じ条件で実験を行い、ギャップ g を前記適正な範囲の最小値及び最大値を採って 0.05 [mm]、1.0 [mm] とし、トナー供給バイアスを -470 [V] とした。

## 【0057】

実験を行ったところ、ギャップ g が 0.05 [mm]、1.0 [mm] のいずれの場合にも、凝集度が 25 [%] 以下のトナーであれば、かすれの発生は無かった。これは、トナーの凝集度が低ければそれだけトナーの流動性が高く、トナー供給ローラ 46 から現像ローラ 17 にトナーが十分に供給されるからである。

## 【0058】

このように、本実施の形態においては、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とが非接触状態に置かれるので、トナー供給ローラ 46 と現像ローラ 17 とを同じ方向に回転させても、トナー供給ローラ 46 に負荷トルクが加わることがなくなり、感光体ドラム 11 に大きな負荷トルクが加わることもなくなる（負荷トルクは、従来、平均 4～4.5 [kg] であったのが、平均 1.8～2 [kg] になった。）その結果、前記感光体ドラム 11 を回転させるための図示されない駆動モータに加わる負荷を小さくすることができるので、感光体ドラム

11の回転むらが発生するのを防止することができる。

【0059】

また、トナー供給ローラ46と現像ローラ17とが非接触状態に置かれるので、トナー供給ローラ46が摩耗することがない。したがって、トナー供給ローラ46の電気的特性が劣化することがない。しかも、トナー供給ローラ46と現像ローラ17とが同じ方向に回転させられても、トナー供給ローラ46と現像ローラ17との間においてトナーが大きな力で押されることがないので、摩耗、凝集等が発生するのを防止することができ、トナーの電気的特性が劣化することがない。

【0060】

その結果、コントラストが高い正規の画像を形成することができ、画像品位を向上させることができる。

【0061】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0062】

図6は本発明の第2の実施の形態における現像ローラとトナー供給ローラとの関係を示す図、図7は本発明の第2の実施の形態におけるトナー供給ローラの表面を表す図である。

【0063】

図において、56はトナー供給部材としてのトナー供給ローラであり、現像部材としての現像ローラ17とトナー供給ローラ56とは非接触状態に置かれ、トナー供給ローラ56の回転速度、直径 $d_s$ 、トナー供給バイアス及びギャップ $g$ は第1の実施の形態と等しくされる。

【0064】

そして、前記トナー供給ローラ56は導電性材料、本実施の形態においては金属で形成され、表面処理が施されて平目ローレット掛けが行われ、トナーの供給能力を第1の実施の形態と同程度にしている。すなわち、トナー供給ローラ56の表面に、凸部の高さ $h_s$ が $10 \sim 1000$  [ $\mu\text{m}$ ]、ピッチ $p_s$ が $10 \sim 1500$  [ $\mu\text{m}$ ]、先端角度 $\theta_s$ が約 $90$  [ $^\circ$ ]、先端R（アール）が $0.1 \sim 0.$

15 [mm] の凹凸が長手方向に延ばされて形成される。

【0065】

このようにすると、トナーの搬送性を高くすることができる。なお、使用されるトナーは、第1の実施の形態と同様に凝集度が25 [%] 以下にされない場合には、かすれの発生が有ることは実験的に確認される。

【0066】

次に、平目ローレット掛けにおいて凸部の高さ  $h_s$  を0～1200 [ $\mu\text{m}$ ] の範囲で変化させて実験を行ったときの実験結果を表4に示す。

【0067】

【表4】

高さ $h_s$ [ $\mu\text{m}$ ]	かすれの発生	備 考
0	有	現像ローラへのトナーの供給が少ない
5	有	現像ローラへのトナーの供給が少ない
10	無	
100	無	
200	無	
400	無	
600	無	
800	無	
1000	無	
1100	有	凹部にトナーが詰まり凝集
1200	有	凹部にトナーが詰まり凝集

【0068】

実験のための条件は、前記第1の実施の形態と同じであり、ピッチ  $p_s$  については、500～3000 [ $\mu\text{m}$ ] の範囲で250 [ $\mu\text{m}$ ] 刻みで変化させた。

【0069】

このような条件で実験を行ったところ、凸部の高さ  $h_s$  を5 [ $\mu\text{m}$ ] 以下にすると、トナーが凸部間の凹部をすり抜けてしまう。その結果、現像ローラ17へのトナーの供給が不足してかすれが発生してしまう。また、高さを1100 [ $\mu$

m] 以上にすると、凹部にトナーが進入して詰まり、凝集し、凹部の深さがなくなって、トナーが凹部をすり抜けてしまう。その結果、同様に、現像ローラ 17 へのトナーの供給が不足してかすれが発生してしまう。

【0070】

このようなことから、凸部の高さ  $h_s$  を

$$10 \leq h_s \leq 1000 \text{ } [\mu\text{m}]$$

にするのが望ましい。なお、ピッチ  $p_s$  を  $500 \sim 3000 \text{ } [\mu\text{m}]$  の範囲のいずれの値にしても、同様の結果が得られた。

【0071】

次に、平目ローレット掛けにおいてピッチ  $p_s$  を  $5 \sim 3000 \text{ } [\mu\text{m}]$  の範囲で変化させたときの実験結果を表 5 に示す。

【0072】

【表 5】

ピッチ ps [ $\mu\text{m}$ ]	かすれの発生	備 考
5	有	凹部にトナーが詰まり凝集
10	無	
100	無	
200	無	
400	無	
600	無	
800	無	
1000	無	
1100	無	
1200	無	
1300	無	
1400	無	
1500	無	
1600	有	凹部が広すぎてトナーがすり抜ける
1800	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける
2000	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける
2500	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける
3000	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける

## 【0073】

実験のための条件は、前記第1の実施の形態と同じであり、凸部の高さ  $h_s$  を  $0 \sim 1200$  [ $\mu\text{m}$ ] の範囲で変化させた。

## 【0074】

このような条件で実験を行ったところ、ピッチ  $p_s$  を  $5$  [ $\mu\text{m}$ ] 以下にすると、凹部が狭すぎ、凹部にトナーが進入して詰まり、凝集し、凹部の深さがなくなって、トナーが凹部をすり抜けてしまう。その結果、現像ローラ17へのトナーの供給が不足してかすれが発生してしまう。

## 【0075】

また、ピッチを  $1600$  [ $\mu\text{m}$ ] 以上にすると、凹部が広すぎ、凹凸がなだらかすぎてトナーが凹部をすり抜けてしまう。その結果、同様に、現像ローラ17

へのトナーの供給が不足してかすれが発生してしまう。

【0076】

このようなことから、ピッチ  $p_s$  を

$$10 \leq p_s \leq 1500 \text{ } [\mu\text{m}]$$

にするのが望ましい。なお、凸部の高さ  $h_s$  を  $0 \sim 1200 \text{ } [\mu\text{m}]$  の範囲のいずれの値にしても同様の結果が得られた。

【0077】

このように、本実施の形態においては、トナー供給ローラ 56 と現像ローラ 17 とを非接触状態に置き、トナー供給ローラ 56 の材質を金属にし、表面処理を行うことによって平目ローレット掛けにすると、かすれの発生が無くなり、画像品位を向上させることができる。また、スポンジ製のトナー供給ローラ 46 (図 1) より金属製のトナー供給ローラ 56 の方が画像形成装置のコストを低くすることができる。

【0078】

なお、本実施の形態においては、金属製のトナー供給ローラ 56 を使用しているが、プラスチック製、アクリル製等のトナー供給ローラを使用することができ、その場合、画像形成装置のコストを低くすることができるだけでなく、画像形成装置を軽量化することもできる。

【0079】

ところで、本実施の形態においては、印刷デューティが高く、連続印刷枚数が多くなると、トナー供給ローラ 56 から現像ローラ 17 にトナーを十分に供給することができないことがあり、その場合、印刷濃度が低くなることがある。そこで、印刷デューティが高いときでも、トナー供給ローラから現像ローラ 17 にトナーを十分に供給することができ、適正な印刷濃度が得られるようにした本発明の第 3 の実施の形態について説明する。

【0080】

図 8 は本発明の第 3 の実施の形態における現像ローラとトナー供給ローラとの関係を示す図である。

【0081】

この場合、66は導電性材料、本実施の形態においては、金属で形成されたトナー供給部材としてのトナー供給ローラであり、該トナー供給ローラ66の表面処理が綾（あや）目ローレット掛けにされる。なお、第2の実施の形態と同様に、トナー供給ローラ66の表面に凸部の高さ $h_s$ が $10 \sim 1000$  [ $\mu\text{m}$ ]、ピッチ $p_s$ が $10 \sim 1500$  [ $\mu\text{m}$ ]、先端角度 $\theta_s$ が約 $90$  [ $^\circ$ ]、先端R（アール）が $0.1 \sim 0.15$  [ $\text{mm}$ ]の凹凸が長手方向に延ばされて形成される。なお、トナー供給バイアスは第2の実施の形態と等しくされ、使用されるトナーは、第1の実施の形態と同様に凝集度が $25$  [%]以下にされない場合には、かすれの発生が有ることは実験的に確認される。

#### 【0082】

この場合、トナー供給ローラ66の表面処理が綾目ローレット掛けにされるので、トナー供給ローラ66の表面においてトナーに接触する面積が大きくなる。したがって、トナーの搬送能力を一層大きくすることができる。

#### 【0083】

次に、第2の実施の形態と同じ実験を行った場合の実験結果を表6及び7に示す。

#### 【0084】

【表 6】

高さ $h_s$ [ $\mu\text{m}$ ]	かすれの発生	備 考
0	有	現像ローへのトナーの供給が少ない
5	有	現像ローへのトナーの供給が少ない
10	無	
100	無	
200	無	
400	無	
600	無	
800	無	
1000	無	
1100	有	凹部にトナーが詰まり凝集
1200	有	凹部にトナーが詰まり凝集

【0085】



【表 7】

ピッチ $ps[\mu m]$	かすれの発生	備 考
5	有	凹部にトナーが詰まり凝集
10	無	
100	無	
200	無	
400	無	
600	無	
800	無	
1000	無	
1100	無	
1200	無	
1300	無	
1400	無	
1500	無	
1600	有	凹部が広すぎてトナーがすり抜ける
1800	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける
2000	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける
2500	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける
3000	有	凹部が広すぎてトナーのすり抜ける

## 【0086】

実験の結果からトナー供給ローラ66の表面を綾目ローレット掛けにしても、トナー供給ローラ56（図6）の表面を平目ローレット掛けにした場合と、同様の結果を得ることができた。

## 【0087】

すなわち、トナー供給ローラ66において凸部の高さ  $h_s$  を

$$10 \leq h_s \leq 1000 [\mu m]$$

にし、ピッチ  $p_s$  を

$$10 \leq p_s \leq 1500 [\mu m]$$

にするのが望ましい。

## 【0088】

このように、本実施の形態においては、トナー供給ローラ 66 と現像ローラ 17 とを非接触状態に置き、金属製のトナー供給ローラ 56 に表面処理を行うことによって綾目ローレット掛けにすると、かすれの発生が無くなり、画像品位を向上させることができる。また、スポンジ製のトナー供給ローラ 46 (図 1) より金属製のトナー供給ローラ 66 の方が画像形成装置のコストを低くすることができる。

#### 【0089】

ところで、印刷を行うのに伴ってトナーが攪拌され、印刷枚数が多くなるほどトナーの凝集度が高くなり、それだけトナーの流動性は低下する。

#### 【0090】

図 9 は本発明の第 3 の実施の形態における印刷枚数とトナーの流動性との関係を示す図である。なお、図において、横軸に印刷枚数を、縦軸にトナーの流動性を採ってある。

#### 【0091】

図において、AR1 はかすれが発生する領域であり、流動性が  $f1$  [%] 以下になると、かすれが発生する。また、L1 は平目ローレット掛けをしたトナー供給ローラ 56 を使用したときのトナーの流動性を示す線、L2 は綾目ローレット掛けをしたトナー供給ローラ 66 を使用したときのトナーの流動性を示す線である。

#### 【0092】

図に示されるように、印刷枚数が多くなると、トナーの流動性は低下する。そして、綾目ローレット掛けをしたトナー供給ローラ 66 を使用した場合、平目ローレット掛けをしたトナー供給ローラ 56 を使用した場合よりトナーの流動性が高い。

#### 【0093】

なお、トナー供給ローラ 56、66 を使用してベタ黒印刷を行った場合の印刷濃度を測定すると、トナー供給ローラ 56 を使用した場合より、トナー供給ローラ 66 を使用した場合の方が、印刷濃度を 5 [%] 高くすることができた。

#### 【0094】

このように、本実施の形態においては、トナー供給ローラ 66 に表面処理が施され、綾目ローレット掛けにされるので、トナー供給ローラ 66 から現像ローラ 17 に十分な量のトナーを供給することができる。したがって、ベタ黒印刷を行った場合においてもかすれが発生するのを防止することができ、印刷濃度も十分に得ることができる。

#### 【0095】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【0096】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、画像形成装置においては、像担持体と、該像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視像化する現像部材と、該現像部材との間に所定の間隙を置いて配設され、前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材と、前記現像部材に第1の電圧を、前記トナー供給部材に第2の電圧を供給するための電圧制御部とを有する。

#### 【0097】

この場合、現像部材との間に所定の間隙を置いて配設されるので、トナー供給部材と現像部材とを同じ方向に回転させても、トナー供給部材に負荷トルクが加わることがなくなり、像担持体に大きな負荷トルクが加わることがなくなる。その結果、前記像担持体を回転させるための駆動モータに加わる負荷を小さくすることができるので、像担持体の回転むらが発生するのを防止することができる。

#### 【0098】

また、トナー供給部材が摩耗することがないので、トナー供給部材の電気的特性が劣化することがない。しかも、トナーが大きな力で押されることがないので、摩耗、凝集等が発生するのを防止することができ、トナーの電気的特性が劣化することがない。

#### 【0099】

その結果、コントラストが高い正規の画像を形成することができ、画像品位を

向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の要部を示す第 1 の概念図である。

【図 2】

従来の画像形成装置の概略図である。

【図 3】

従来の画像形成装置の要部を示す概念図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の概略図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の要部を示す第 2 の概念図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態における現像ローラとトナー供給ローラとの関係を示す図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態におけるトナー供給ローラの表面を表す図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態における現像ローラとトナー供給ローラとの関係を示す図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態における印刷枚数とトナーの流動性との関係を示す図である。

【符号の説明】

1 1 感光体ドラム

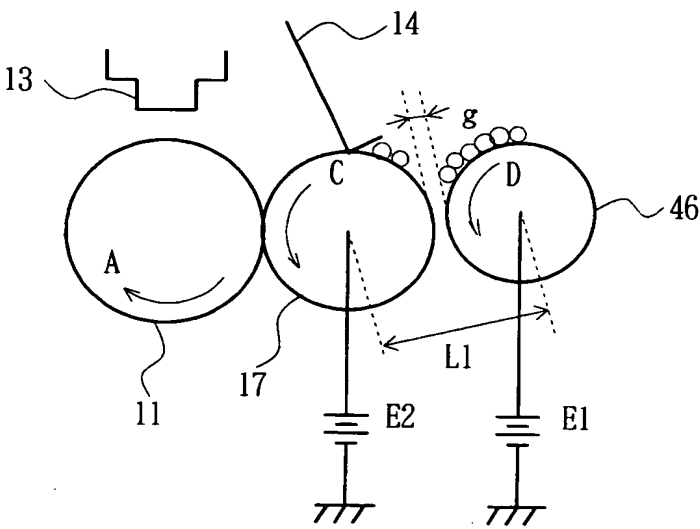
1 7 現像ローラ

4 6、5 6、6 6 トナー供給ローラ

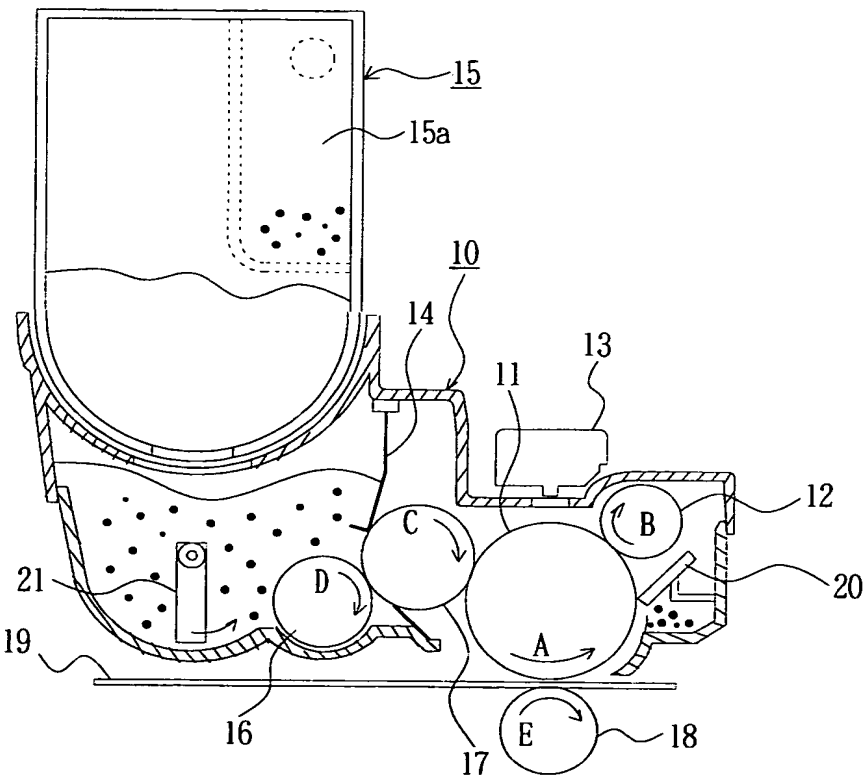
【書類名】

図面

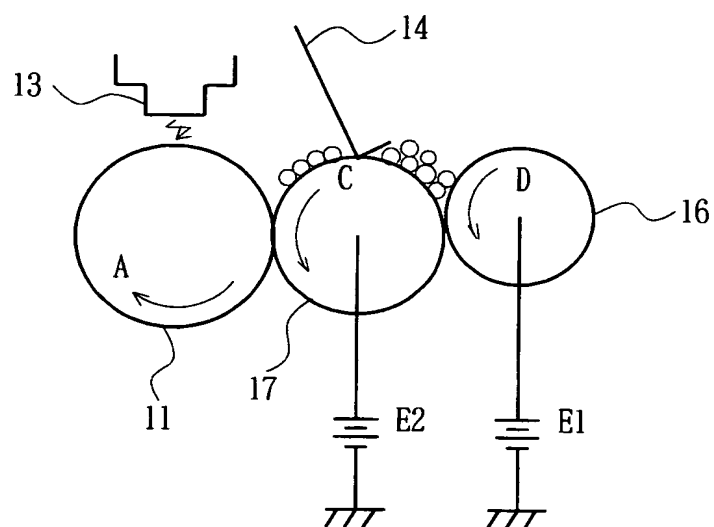
【図 1】



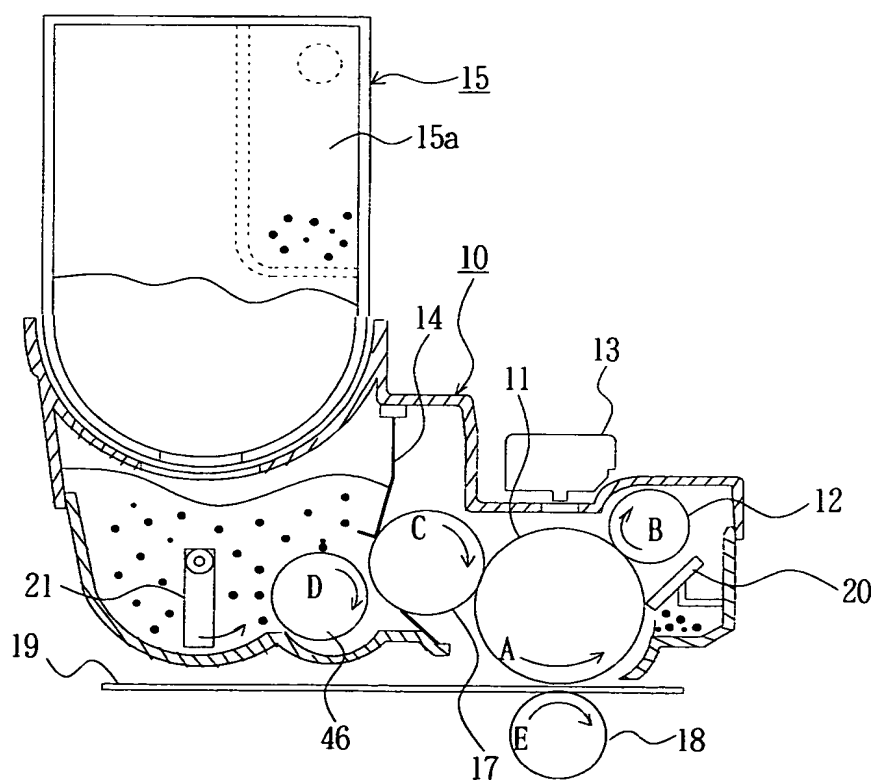
【図 2】



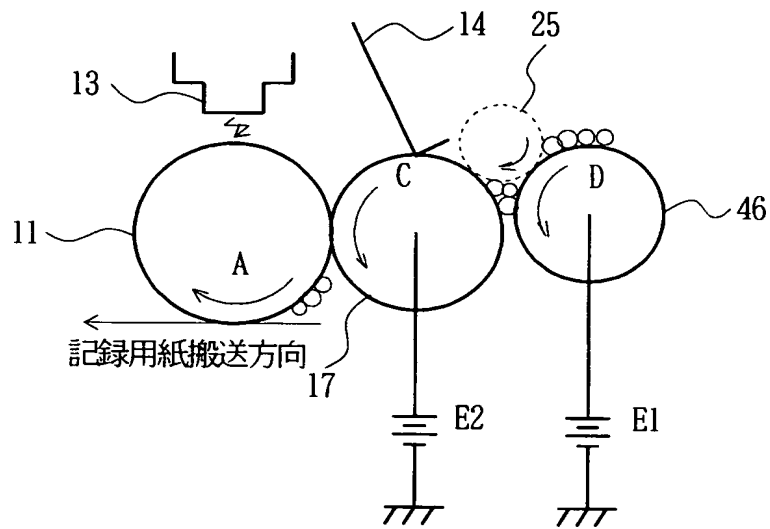
【図 3】



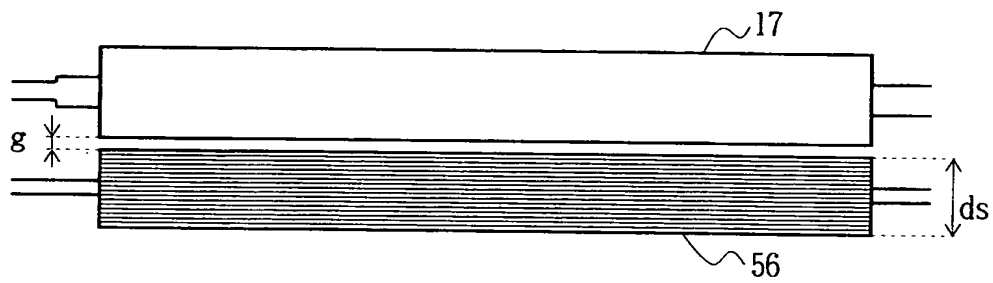
【図 4】



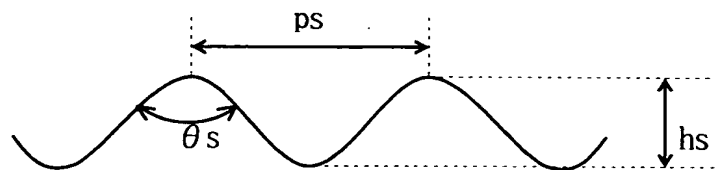
【図 5】



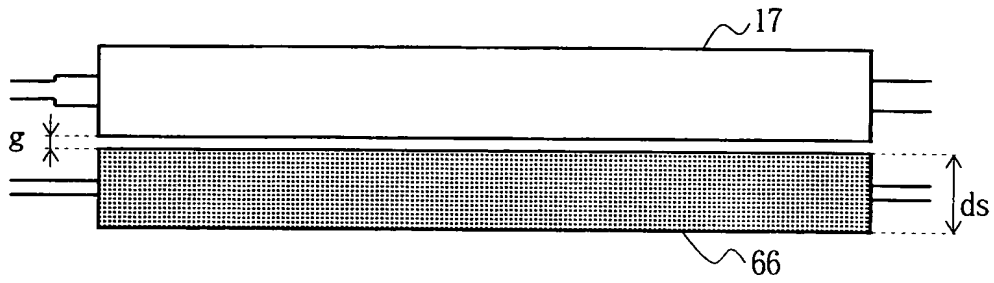
【図 6】



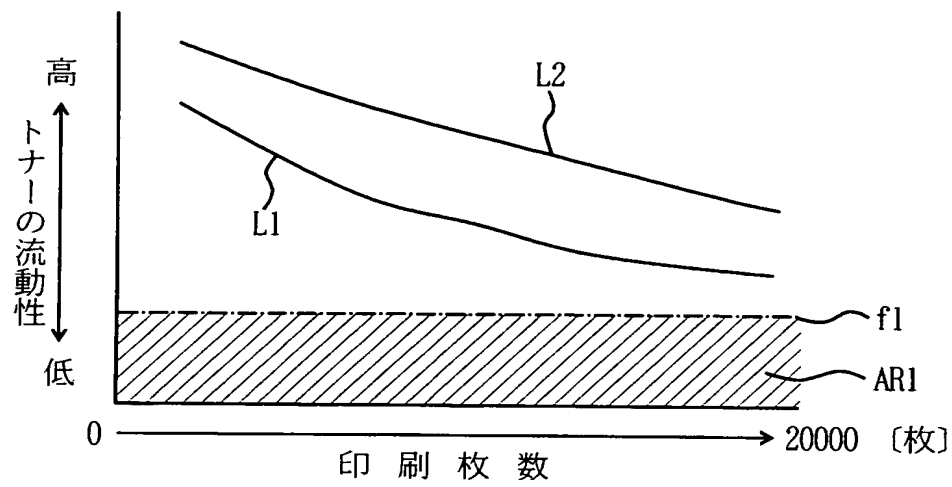
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像品位を向上させることができるようにする。

【解決手段】 像担持体と、現像部材と、該現像部材との間に所定の間隙（げき）を置いて配設され、前記現像部材にトナーを供給するトナー供給部材と、前記現像部材に第1の電圧を、前記トナー供給部材に第2の電圧を供給するための電圧制御部とを有する。この場合、現像部材との間に所定の間隙を置いて配設されるので、トナー供給部材と現像部材とを同じ方向に回転させても、トナー供給部材に負荷トルクが加わることがなくなり、像担持体に大きな負荷トルクが加わることがなくなる。

【選択図】 図1

特願 2002-322115

出願人履歴情報

識別番号

[591044164]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2001年 9月18日

住所変更

住 所  
氏 名

東京都港区芝浦四丁目11番22号  
株式会社沖データ